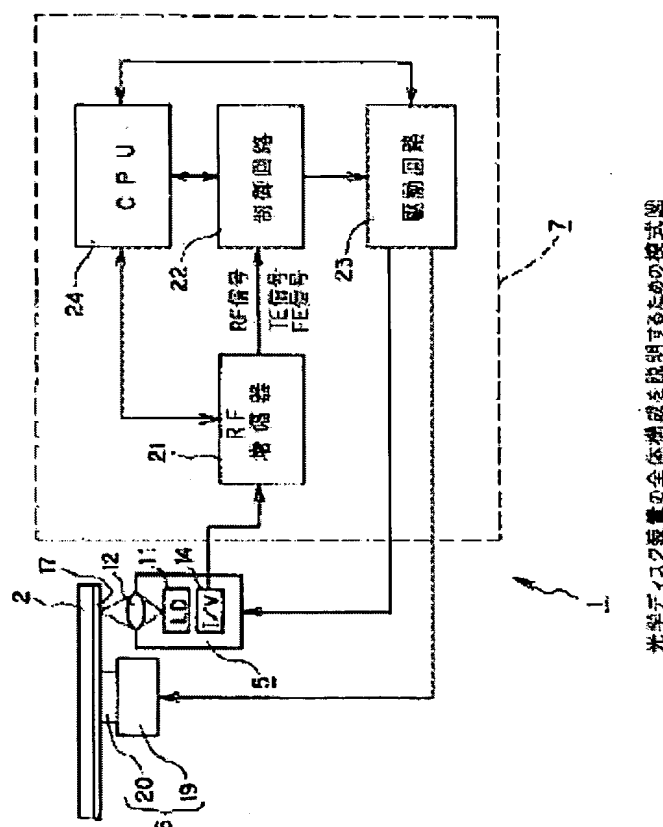


OPTICAL PICKUP AND OPTICAL DISK DEVICE

Patent number: JP2001143299
Publication date: 2001-05-25
Inventor: MATSUO NORIMASA
Applicant: SONY CORP
Classification:
 - international: G11B7/125; G11B7/005
 - european:
Application number: JP19990323441 19991112
Priority number(s):

Abstract of JP2001143299

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the total size and thickness of an optical disk device and to improve the reliability of the disk device for reproducing the information.
SOLUTION: This device includes a self-oscillation type laser diode 11 which emits a laser beam, an objective lens 12 which condenses the laser beam emitted from the diode 11 on a recording surface 17 of a magneto-optical disk 2 and a signal processing circuit 7 which detects the jitter value of signals reproduced from the disk 2. When the return light of the laser beam emitted from the diode 11 produces the noises due to the change of its operating environment and then the jitter value detected by the circuit 7 is increased, the output of the laser light emitted from the diode 11 is increased compared with the standard set value according to the jitter value in order to suppress the noises.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(11)特許出願公開番号

特開2001-143299

(P2001-143299A)

(43)公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコート* (参考)

G 1 1 B 7/125

G 1 1 B 7/125

C 5 D 0 9 0

7/005

7/005

A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平11-323441

(22) 出願目

平成11年11月12日(1999.11.12)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 松尾 憲雅

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

Fターム(参考) 5D090 AA01 EE12 FF09 KK03

5D119 AA02 AA37 AA40 BA01 FA02

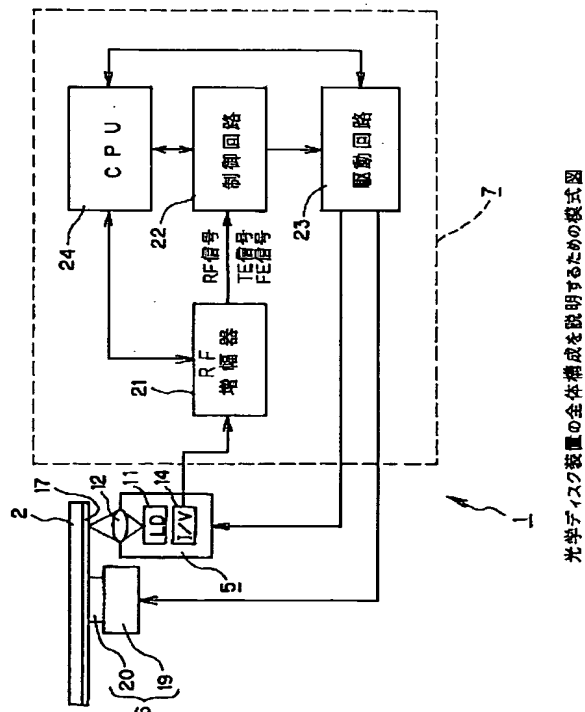
HA16 HA38

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ及び光学ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 装置全体の小型・薄型化を実現し、情報の再生動作の信頼性を向上する。

【解決手段】 レーザ光を出射する自励発振型のレーザダイオード１１と、このレーザダイオード１１から出射されたレーザ光を光磁気ディスク２の記録面１７上に集光する対物レンズ１２と、光磁気ディスク２からの再生信号のジッタ値を検出する信号処理回路７とを備える。そして、使用環境の変化によりレーザダイオード１１から出射されるレーザ光の戻り光にノイズが発生して信号処理回路７が検出するジッタ値が増加した際に、信号処理回路７が検出したジッタ値に基づいてレーザダイオード１１から出射されるレーザ光の出力を標準設定値より増加させてノイズを抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光を出射する自励発振型の光源と、
上記光源から出射されたレーザ光を光学ディスクの記録面上に集光する対物レンズと、
光学ディスクからの再生信号のジッタ値を検出する検出手段とを備え、
使用環境の変化により上記光源から出射されるレーザ光の戻り光にノイズが発生して上記検出手段が検出するジッタ値が増加した際に、上記検出手段が検出したジッタ値に基づいて上記光源から出射されるレーザ光の出力を標準設定値より増加させてノイズを抑制することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】 上記検出手段により検出されたジッタ値が増加したときに、光学ディスクの記録面上に照射されるレーザ光の焦点位置をずらしデフォーカスさせることにより、上記検出手段により検出されるジッタ値が増加することを抑制するとともに、光学ディスクに記録されている情報が消去されないように保護することを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ。

【請求項3】 レーザ光を出射する自励発振型の光源と、上記光源から出射されたレーザ光を光学ディスクの記録面上に集光する対物レンズと、光学ディスクからの再生信号のジッタ値を検出する検出手段とを有する光ピックアップと、
使用環境の変化により上記光源から出射されるレーザ光の戻り光にノイズが発生して上記検出手段が検出するジッタ値が増加した際に、上記検出手段が検出したジッタ値に基づいて上記光源から出射されるレーザ光の出力を標準設定値より増加させるように制御する制御手段とを備えることを特徴とする光学ディスク装置。

【請求項4】 上記制御手段は、上記検出手段により検出されたジッタ値が増加したときに、光学ディスクの記録面上に照射されるレーザ光の焦点位置をずらしデフォーカスさせることにより、上記検出手段により検出されるジッタ値が増加することを抑制するとともに、光学ディスクに記録されている情報が消去されないように保護することを特徴とする請求項3に記載の光学ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば光ディスクや光磁気ディスク等の光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光ピックアップ及び光学ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、光ディスクや光磁気ディスク等の光学ディスクに対して情報を記録及び／又は再生する光学ディスク装置が知られている。

【0003】 この種の光学ディスク装置は、光学ディス

クの記録面に対してレーザ光を照射するレーザダイオードと、光学ディスクの記録面からの戻り光を受光するディテクタとを有する光ピックアップを備えている。

【0004】 そして、光学ディスク装置は、光ピックアップのレーザダイオードから出射されたレーザ光の戻り光のノイズを抑制するために、レーザダイオードの外部に高周波発振回路を設けて、この高周波発振回路から出力された信号をレーザダイオードの駆動電流に重畳させる方法が用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した高周波発振回路等の外部回路は、特性上、光ピックアップ内に配設される必要がある。したがって、光ピックアップは、外部回路が必要となることにより、消費電力が増加するとともに、外部回路を配設するスペースを確保する必要が生じるという問題がある。

【0006】 特に、装置全体の更なる小型化及び薄型化が求められている携帯型の光学ディスク装置においては、光ピックアップに外部回路を配設するスペースを確保することが、光ピックアップの小型化と低消費電力化を図る上で大きな問題となる。

【0007】 また、レーザダイオードの戻り光のノイズの対策としては、レーザダイオード自体がマルチモードで発振する自励発振型のレーザダイオードが適用されることが考えられる。光ピックアップは、自励発振型のレーザダイオードを用いることにより、レーザダイオードの外部回路として高周波重畳回路を設ける必要がなくなる。

【0008】 しかしながら、現状の自励発振型のレーザダイオードは、性能を十分に発揮させるために、出射するレーザ光の出力を一般的なレーザダイオードに比較して大きくする必要があるとともに、レーザダイオードの出射側端面と光学ディスクの記録面との間の距離である外部共振器長（ LO 長）を長く確保する必要がある。このため、光ピックアップは、自励発振型のレーザダイオードを用いることにより、小型化及び低消費電力化を図る上で大きな問題となる。

【0009】 そこで、本発明は、小型化、薄型化及び低消費電力化を図るとともに製造コストを低減することができ、光ピックアップ及び光学ディスク装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するため、本発明に係る光ピックアップは、レーザ光を出射する自励発振型の光源と、この光源から出射されたレーザ光を光学ディスクの記録面上に集光する対物レンズと、光学ディスクからの再生信号のジッタ値を検出する検出手段とを備える。そして、この光ピックアップは、使用環境の変化により上記光源から出射されるレーザ光の戻り光にノイズが発生して検出手段が検出するジッタ

値が増加した際に、検出手段が検出したジッタ値に基づいて光源から出射されるレーザ光の出力を標準設定値より増加させることにより、レーザ光の戻り光に発生したノイズを抑制する。

【0011】以上のように構成した光ピックアップは、検出手段が検出した再生信号のジッタ値が増加した際、このジッタ値に基づいて、光源から出射されるレーザ光の出力を標準設定値より増加させることにより、戻り光に発生するノイズが抑制される。

【0012】また、本発明に係る光学ディスク装置はレーザ光を出射する自励発振型の光源と、この光源から出射されたレーザ光を光学ディスクの記録面上に集光する対物レンズと、光学ディスクからの再生信号のジッタ値を検出する検出手段とを有する光ピックアップを備える。また、この光学ディスク装置は、使用環境の変化により光源から出射されるレーザ光の戻り光にノイズが発生して検出手段が検出するジッタ値が増加した際に、検出手段が検出したジッタ値に基づいて上記光源から出射されるレーザ光の出力を標準設定値より増加させるように制御する制御手段を備える。

【0013】以上のように構成した光学ディスク装置は、制御回路によって光ピックアップの光源から出射されるレーザ光の出力を標準設定値より増加させることにより、戻り光に発生するノイズが抑制される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施形態について、光磁気ディスクに対して情報を記録再生する光学ディスク装置を図面を参照して説明する。図1に示すように、光学ディスク装置1は、光磁気ディスク2に対して情報を再生するための光ピックアップ5と、光磁気ディスク2を回転駆動するディスク回転駆動機構6と、光ピックアップ5から出力された信号を処理する信号処理回路7と、光磁気ディスク2に対して情報を記録するための磁気ヘッド（図示せず）とを備えている。

【0015】光ピックアップ5は、レーザ光を出射するレーザダイオード11と、光磁気ディスク2の記録面上にレーザ光を集光する対物レンズ12と、光磁気ディスク2からの戻り光を受光するディテクタ（図示せず）と、このディテクタに電氣的に接続されて電流を電圧に変換して増幅するI/V増幅器14とを有している。

【0016】ディスク回転駆動機構6は、図1に示すように、光磁気ディスク2が載置されるディスクテーブル20を回転駆動するスピンドルモータ19を有しており、信号処理回路7によって駆動制御される。

【0017】信号処理回路7は、図1に示すように、光磁気ディスク2から情報を読み取る光ピックアップ5から出力されたRF信号を増幅するRF増幅器21と、このRF増幅器21から入力された信号から制御信号を生成する制御回路22と、この制御回路22から出力された制御信号に基づいて光ピックアップ5及びディスク回

転駆動機構6をそれぞれ駆動制御する駆動回路23と、これらRF増幅器21、制御回路22及び駆動回路23をそれぞれ制御するCPU（Central Processing Unit）24とを有している。

【0018】光ピックアップ5が有するレーザダイオード11は、いわゆる自励発振型のレーザダイオードが用いられており、外部回路として高周波重畳回路が不要とされるため、光ピックアップ5の小型化及び薄型化が図られている。

【0019】レーザダイオード11は、図2に示すように、出射側端面16と光磁気ディスク2の記録面17との間の距離である外部共振器長（LO長）Lが所定寸法に設定されている。

【0020】そして、このレーザダイオード11は、光磁気ディスク2に対して情報を記録する際に要する出力を確保するため、出射側端面16の反射率を低くするとともに、この出射側端面16に対向する後端側端面18の反射率を高くなされている。このため、レーザダイオード11は、光磁気ディスク2から情報を再生する際に、出射するレーザ光の出力を大きくすることによって、特性の安定化が図られている。

【0021】このレーザダイオード11の特性について、レーザ光の出力と駆動電流との関係を図面を参照して簡単に説明する。図3中において、横軸がレーザダイオード11の駆動電流（mA）を示しており、縦軸がレーザダイオード11から出射されるレーザ光の出力（mW）を示している。例えば図3に示すように、レーザダイオード11は、駆動電流が35mA以上になると、出射されるレーザ光の出力が駆動電流に比例して大きくなる。光ピックアップ5は、光磁気ディスク2の再生時に、出射するレーザ光の出力が5mW程度とされている。この出力値は、レーザ発振が起きる閾値を僅かに超えた辺りであるため、特性上、不安定になり易い。

【0022】光ピックアップ5は、レーザダイオード11のレーザ発振が不安定になった場合、光磁気ディスク2の記録面17からの戻り光がレーザダイオード11の出射側端面16に入射されて、外部共振器との間で共振が起こり、レーザダイオード11から出射されるレーザ光の出力に変動が生じる。このため、光ピックアップ5は、レーザダイオード11から出射されたレーザ光にノイズ成分を含むことになる。この現象は、レーザ光の戻り光のノイズ、いわゆるスクープノイズと呼ばれている。光ピックアップ5は、スクープノイズが発生した場合、光磁気ディスク2から得られるRF信号の時間軸方向の揺らぎの検出信号（以下、ジッタ値と称する。）にレーザ光のノイズ成分を含むこととなり、ジッタ値に著しい劣化が生じる。

【0023】そして、このスクープノイズは、上述したレーザダイオード11の外部共振器長Lの一定周期毎に発生する確率を有しているが、外部共振器長Lが長くな

るに従って、発生するノイズのレベルが小さくなる。

【0024】また、光ピックアップ5においては、外部共振器長Lが光学特性を決定する重要な因子とされている。光ピックアップ5は、小型化及び薄型化を図る際に外部共振器長Lを短縮することが必要となるが、自励共振型のレーザダイオードを用いた場合、この外部共振器長Lを短縮することによって、大きなスクープノイズが発生する確率が高くなる。

【0025】したがって、本発明に係る光ピックアップ5は、光学ディスク装置1及び光ピックアップ5の小型化、薄型化及び低消費電力化と、レーザ光のノイズの発生という相反する問題を解決するために、レーザ光にスクープノイズが発生した場合にのみ、レーザダイオード11から出射されるレーザ光の出力を増加させることによって、スクープノイズが発生することを抑制することが可能とされる。

【0026】すなわち、光ピックアップ5は、光磁気ディスク2から情報を再生する通常時、外部共振器長Lが適切に設定されることによりスクープノイズが発生しない領域内で、レーザダイオード11から出射されるレーザ光の出力を、光磁気ディスク2の記録面17上におけるレーザ光の出力が例えば0.5mW程度になるような出力値に設定される。

【0027】しかしながら、光ピックアップ5は、温度変化等の使用環境の変化によって、レーザダイオード11の特性が初期状態から変化した際に、スクープノイズが発生することが考慮される。光ピックアップ5は、スクープノイズが発生した場合、光磁気ディスク2のRF信号のジッタ値が制御回路22により検出されて、この制御回路22により検出された検出信号であるジッタ値によって、スクープノイズが発生していることを検出する。

【0028】光ピックアップ5は、制御回路22により検出されたジッタ値に基づいて、スクープノイズが収まるようにレーザダイオード11から出射されるレーザ光の出力を増加させる。すなわち、光ピックアップ5は、光磁気ディスク2の記録面17上におけるレーザ光の出力が、例えば0.7～0.8mW程度となるような所定出力でレーザ光を出射させる。

【0029】ところで、光ピックアップ5は、光磁気ディスク2の記録面17上におけるレーザ光の出力が0.7mW以上になると、熱により記録面17に記録された磁気情報が消去されてしまう虞れがある。そこで、光ピックアップ5は、スクープノイズを検出することにより、レーザダイオードから出射するレーザ光の出力を増加させた場合に、制御回路22から光ピックアップ5に出力される対物レンズ12のフォーカシング制御信号をCPU24によって制御して、光磁気ディスク2の記録面17上に照射されるレーザ光の焦点位置を強制的にずらしデフォーカスさせる。すなわち、光ピックアップ5

は、光磁気ディスク2の記録面17上に照射されるレーザ光をデフォーカスさせることにより、記録面17上の単位面積当たりの光量を減少させて、記録面17に記録されている磁気情報を消去することなく保護することが可能とされる。

【0030】この光ピックアップ5について、光磁気ディスク2の記録面17上に照射されるレーザ光をデフォーカスさせた場合のRF信号のジッタ値の変化を図面を参照して簡単に説明する。図4において、横軸がデフォーカス量(μm)を示し、縦軸がジッタ値(nS)を示している。

【0031】光磁気ディスク2から得られたRF信号は、光学的な周波数特性を補正するために、RF増幅器21或いは制御回路22によって電氣的に補正された信号のジッタ値(以下、EQジッタ値と称する。)が情報の復調信号として扱われる。図4中において、曲線Aがジッタ値を示し、曲線BがEQジッタ値を示している。

【0032】光ピックアップ5は、光磁気ディスク2から情報を再生する通常使用時に、デフォーカス量が0 μm を目標としてフォーカシング制御されている。この時のEQジッタ値は、図4に示すように、通常使用時で、8nS程度である。EQジッタ値は、11nS程度まで情報を復調する上で問題とならない。したがって、図4に示すように、光ピックアップ5は、デフォーカス量が $\pm 3\mu\text{m}$ 程度の範囲内であれば、情報の復調に関してデフォーカスによる悪影響を及ぼすことがない。すなわち、光ピックアップ5は、ジッタ値のスクープノイズが増加した際に、制御回路22によって、 $\pm 3\mu\text{m}$ 程度の範囲内でデフォーカスさせることにより、RF信号を復調することを良好に行うことが可能とされるとともに、光磁気ディスク2の磁気情報を確実に保護することができる。

【0033】以上のように構成された光学ディスク装置1について、光磁気ディスク2から情報を再生する際の信号処理を図面を参照して説明する。

【0034】図1に示すように、光学ディスク装置1は、光磁気ディスク2から再生されたRF信号、トラッキングエラー信号TE、フォーカシングエラー信号FEがRF増幅器21によりそれぞれ増幅されて制御回路に出力される。制御回路22は、RF信号、フォーカシングエラー信号TE及びトラッキングエラー信号FEに基づいた制御信号を駆動回路23にそれぞれ出力する。駆動回路23は、制御信号に応じて、光ピックアップ5の二軸アクチュエータ(図示せず)を駆動制御することにより、対物レンズ12をフォーカシング方向及びトラッキング方向に駆動変位させるとともに、ディスク回転駆動機構6のスピンドルモータ20に制御信号を出力することにより、光磁気ディスク2の回転駆動を制御する。

【0035】上述したように、光学ディスク装置1は、RF信号のジッタ値に戻り光によるノイズが発生した

際、光ピックアップ5のレーザダイオード11から出射されるレーザ光の出力を増加させるよう制御することによって、ジッタ値の低下を抑制することが可能とされる。

【0036】また、光学ディスク装置1は、光磁気ディスク2のRF信号のジッタ値にノイズが生じた際に、制御回路22によって対物レンズ12をフォーカシング制御することにより、光磁気ディスク2の記録面17上の焦点位置をデフォーカスさせて、記録面17上におけるレーザ光の出力を強制的に低下させて、記録面17に記録されている情報が消去されることを防止して確実に保護することが可能とされる。

【0037】したがって、光学ディスク装置1は、レーザダイオード11の外部回路が不要とされるとともに、外部共振器長Lを長くする必要がないため、光ピックアップ5及び装置全体の小型化、薄型化及び低消費電力化を図るとともに、製造コストを低減することができる。

【0038】また、この光学ディスク装置1によれば、レーザダイオード11の戻り光によるノイズを抑制することが可能となるため、ノイズによる光磁気ディスク2のRF信号の悪化を避けることが可能とされて、記録面17から信号を読み取り再生する動作信頼性が向上することができる。

【0039】また、この光学ディスク装置1は、自励発振型のレーザダイオード11を用いることにより、通常の使用時に、レーザ光の出力を低減することが可能とされるため、消費電力を低減することが可能とされる。

【0040】なお、本発明に係る光学ディスク装置1は、光磁気ディスク2から情報を再生する光ピックアップ5と、この光ピックアップ5から出力された各種信号

を処理する信号処理回路7とを備える構成とされたが、光ピックアップ自体が信号処理回路を備える構成とされてもよい。

【0041】また、本発明に係る光学ディスク装置は、ディスク状記録媒体として光磁気ディスクが適用されたが、例えば再生専用の光ディスクや書き替え可能な光ディスク等の他の光学ディスクに適用されて好適である。

【0042】

【発明の効果】上述したように本発明に係る光ピックアップによれば、小型化、薄型化及び低消費電力化を図ることができるとともに、製造コストを低減することができる。

【0043】また、本発明に係る光学ディスク装置によれば、装置全体の小型化、薄型化及び低消費電力化を図ることができるとともに、製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光学ディスク装置の全体構成を説明するために示す模式図である。

【図2】上記光学ディスク装置が備える光ピックアップの外部共振器長を示す図である。

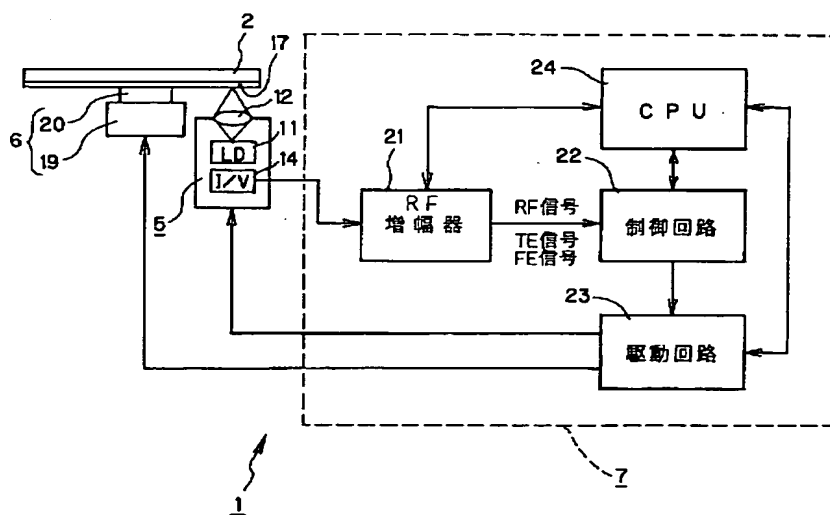
【図3】上記光ピックアップのレーザ光の出力とレーザダイオードの駆動電流との関係を示す図である。

【図4】上記光ピックアップのデフォーカス量とジッタ値との関係を示す図である。

【符号の説明】

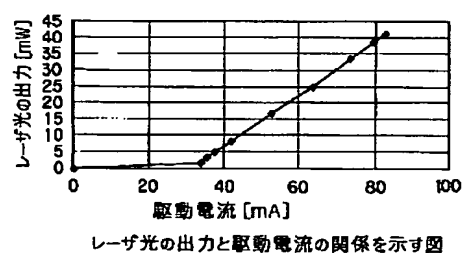
1 光学ディスク装置、2 光磁気ディスク、5 光ピックアップ、7 信号処理回路、11 レーザダイオード、22 制御回路

【図1】



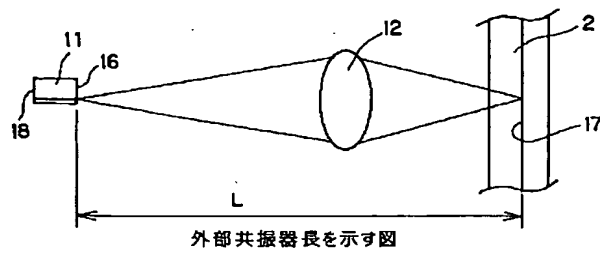
光学ディスク装置の全体構成を説明するための模式図

【図3】



レーザ光の出力と駆動電流の関係を示す図

【図2】



【図4】

